

Trabajo Fin de Grado

Magisterio en Educación Primaria

Análisis de la promoción de la indagación
científica en los libros de texto de Primaria

Analysis of the promotion of scientific
inquiry in primary textbooks

Autor/es

Cristian Serrano Poyato

Director/es

Ana Aragüés Díaz

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Año 2020

INDICE

1.Introducción.....	3
2. Marco teórico.....	5
2.1. Las ciencias en la educación Primaria y competencias científicas del currículo.....	5
2.2. La indagación científica como forma de aprendizaje de las Ciencias.....	8
2.3. El libro de texto como herramienta de aprendizaje.....	12
3. Metodología.....	14
4. Resultados.....	17
5. Conclusiones.....	41
6. Bibliografía.....	44

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Cada vez más la sociedad actual y la forma en que se desarrolla, demanda una cultura científica básica ciudadana. Los recientes acontecimientos a nivel mundial relacionados con el COVID-19 ponen de manifiesto la necesidad de una alfabetización científica que permita a los futuros ciudadanos entender y comprender qué es lo que ocurre a su alrededor, ya sea tanto a nivel tecnológico como científico. Y es que la alfabetización científica *“se erige hoy como una meta prioritaria dentro de la educación básica de todas las personas”* (Acevedo, 2004, pág 132).

En este sentido, el actual currículo de Educación Primaria apela por una enseñanza global de las ciencias centrada tanto en sus contenidos como en sus procedimientos. Tal es así que en la Orden del 16 de Junio de 2014 (BOA 20 de Junio) que regula el currículo de la Educación Primaria de Aragón, se expone que la ciencia es un instrumento indispensable para la comprensión de nuestra vida y que:

“para ello se necesitan estrategias que permitan la correcta observación, el planteamiento de preguntas, el desarrollo programado de sencillas indagaciones o investigaciones, la búsqueda concertada de unas mínimas conclusiones y la comunicación de resultados”

En la misma línea, y desde la didáctica de las ciencias, son muchas las investigaciones que promueven enfoques metodológicos mediante indagación (Postigo Fernández y Greca Dufranc, 2014; Greca, Meneses Villagrà, y Díez Ojeda, 2017; De la Blanca, Hidalgo y Burgos, 2013). La indagación en el aula se plantea como una forma activa de aprendizaje en la que los alumnos tienen la oportunidad de construir el conocimiento procesado en sus mentes. Así esta construcción viene dada principalmente a través de la interacción, de la pregunta y de los procesos implicados para dar respuesta (observar, describir, argumentar, razonar entre otros). La etapa escolar debe visualizarse como aquella etapa esencial para entregar a los alumnos la posibilidad de observar el mundo desde un paradigma científico, aprovechando las capacidades y ganas que tienen, guiándolos en los procesos de enseñanza aprendizaje y ayudándoles a generar hipótesis que les sirvan para educarles con un pensamiento científico. El objetivo, entre otros, es entregar el papel protagonista al estudiante en su formación, pasando de ser un receptor pasivo de estímulos a un personaje activo en identificación, manejo y procesamiento de la información (Charpak, 1996).

Estas metodologías activas han sido trasladadas al aula principalmente en forma de proyectos educativos que poco a poco han ido ganando terreno, “*Al hablar de metodologías activas, ¿en qué nos centramos, en método o en activo? Método tiene una etimología preciosa: Hacer camino. ¿Más camino cuando más activo? Depende*”. (Luri, 2019). Sin embargo, existen diversos estudios que mencionan las importantes complejidades para llevar al aula aprendizajes basados en los procesos científicos. Así la indagación, aunque deseable aún no es una realidad en las clases de ciencias.

En resumen, podemos afirmar que una perspectiva del aprendizaje sobre cómo la ciencia se construye es respaldada tanto por la literatura especializada como por el currículo oficial. En este sentido, no es de extrañar, que este cambio de visión sobre el aprendizaje haya sido contemplado por las editoriales. Así en la actualidad todas ellas han trabajado en aportar nuevos formatos tanto para el profesorado como el alumnado. Así, es frecuente encontrar apartados titulados como *Explora*, *Proyectos*, *Investiga* o *Aplica una técnica* tanto en su forma digital como en formato de libro de texto.

En este escenario sería esperable que las actividades planteadas en los libros de texto prestasen mayor atención al aprendizaje de contenidos relacionados con los procesos científicos. Teniendo en cuenta el rol que todavía sigue jugando el libro de texto en las clases magistrales del aula, en este trabajo se ha planteado analizar el tipo de demanda de las actividades de ciencias planteadas en libros de texto. Tras su análisis mediante categorización se espera poder establecer una relación entre el tipo de demanda y los procesos que describen la indagación en el aula. También se pretende obtener conclusiones sobre el tipo de actividades que son planteadas a los estudiantes y las competencias que marca el currículo oficial (LOMCE).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Las ciencias en la educación Primaria y competencias científicas del currículo.

Actualmente la Ciencia es un fenómeno social y cultural de gran importancia y relevancia en el mundo. Como cita El Real Decreto N°126, (2014), el desarrollo de la ciencia y la actividad científica es una de las claves esenciales para entender la evolución de la Humanidad y los cambios constantes del mundo que nos rodea.

Numerosos estudios reflejan, la importancia de las Ciencias como elemento indispensable en los primeros niveles escolares para la adquisición y comprensión de conocimientos científicos integrados en el currículo de Educación Primaria, que deben formar parte de la educación del alumno. Por otro lado, el currículo, refleja y explica que la finalidad de las ciencias reside en aportar al alumno conocimientos, actitudes y habilidades para comprender y afrontar mejor la sociedad, alcanzando madurez a la hora de reflexionar y desarrollar sus propios aprendizajes.

Además, desde la investigación en didáctica de las Ciencias en la etapa de Primaria en especial, se promueve un aprendizaje basado en cierta medida en cómo la Ciencia se construye, ya que *“uno de los mayores problemas de la enseñanza de las ciencias es el abismo que existe entre las situaciones de enseñanza-aprendizaje y el modo en que se construye el conocimiento científico”* (Gil, 1994). Así un aprendizaje de la Ciencia debiera pasar también por aprendizaje de los procesos que caracterizan a la Ciencia como pueden ser observar, argumentar, describir, medir etc.

El alumno debe alcanzar las competencias y objetivos que corresponden a cada etapa, construir su visión de la realidad, organizar información, localizar problemas y buscar soluciones creativas. Se debe presentar un formato donde se pregunte el por qué y no se centre solo en describir aspectos. Si los contenidos han estado presentes en la programación de los centros, se plantea el proceso como la guía para conseguir adquirir nuevas ideas de conocimiento científico por descubrimiento. El conocimiento y uso de diferentes técnicas y estrategias como son la observación, descripción, identificación, análisis, recogida de información, elaboración escrita, y elaboración de proyectos son habilidades que el alumno debe adquirir. Por eso, se prevé necesario darle al alumno las

bases de una formación científica que le ayude a desarrollar las competencias necesarias para desenvolverse en una realidad cambiante cada vez más científica y tecnológica.

Así pues, en el estudio de las ciencias es conveniente empezar las actividades con ideas que les susciten, plasmar esos hechos y/o fenómenos cercanos al alumno, accesibles y concretos desde un enfoque manipulativo. También es importante trabajar con actividades abiertas y diversas en contextos diferentes. Habrá que diseñar actividades que inciten al alumno a dar opiniones, resolver preguntas y asumir responsabilidades de las experiencias que trabajen. Por otro lado, enfocar al alumno a trabajar la observación, clasificación, y analizar datos, relacionando la información y argumentando las pertinentes explicaciones. Debe estar en continua búsqueda de soluciones, con interrogantes durante el desarrollo de la actividad, planteando preguntas que confirmen la resolución de situaciones planteadas, poniendo en marcha el pensamiento crítico y creativo.

Por tanto, es crucial la labor del docente, la cual debe tener el conocimiento de la indagación científica y dominar los contenidos del área, ya que trabajará como guía promoviendo la curiosidad, interés y motivación, así como situaciones en las que el alumnado participe y construya su aprendizaje, avanzando en la adquisición de conocimiento científico mediante aprendizajes por descubrimiento. Según indica el Currículo, la metodología de esta área desarrolla el pensamiento social (observar, identificar, interpretar, clasificar, comparar, formular hipótesis, predecir, diseño), pensamiento crítico (valorar ideas y puntos de vista, comprender para actuar, tomar decisiones, producir ideas alternativas y resolver problemas) y habilidades sociales del alumno. Es importante que seleccione bien los medios y materiales a trabajar, de acuerdo al grupo de trabajo y necesidades que tengan, es decir, estudiar previamente el contexto que tiene en sus manos.

Es por eso que, la población necesita de una cultura científica para acercar y entender la complejidad y globalidad de la sociedad actual. Se debe abrir la puerta a un nuevo paradigma donde la figura primordial sea el alumno, al que se le debe aportar el aprendizaje de la ciencia desde los primeros cursos de educación hasta la finalización de esta, desde metodologías atractivas que promuevan el interés científico y sus propios intereses. También se necesita adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la

vida cotidiana, para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo y estudio en diversos campos.

Para invertir la situación actual, se debe abordar las ciencias con métodos de indagación y experimentación, dándole la llave al alumno para que llegue a la comprensión y a encontrar explicaciones que se le plantean, *“no fundamentarse en una enseñanza formal de la ciencia, sino promover la curiosidad respecto a los fenómenos naturales cercanos que ocurren”* (Cañal, 2006). Por eso es necesario un análisis de experiencias escolares para focalizar problemas y avanzar en la en la práctica y reflexión de estos.

Así, el estudio de la Ciencia debe de ser más vivencial, más práctico, más experimental y mucho menos reproductivo. Se debe intentar que los alumnos participen en el proceso de apropiación del conocimiento científico. Son los alumnos los que deben investigar e indagar los fenómenos que se producen en el mundo que les rodea, sin olvidarse, evidentemente, de los contenidos conceptuales básicos para tener una base que permita hacer un trabajo más personal (García, 2014).

Además, las ciencias se convierten en un área importante, ya que estudian problemas existentes de una sociedad y pueden ofrecer una manera eficiente de resolverlos. Es por ello que en el presente trabajo queremos analizar el tipo de demanda de las actividades planteadas en libros de texto respecto a las competencias que marca el currículo oficial y poder obtener una conclusión.

2.2. La indagación científica como forma de aprendizaje de las Ciencias.

Desde hace años la literatura promueve aprendizajes basados en la indagación. Sin embargo, el término es amplio, al igual que lo es definir qué es hacer ciencia. En este trabajo, consideramos la indagación científica como *“una de las diversas formas en la que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo”*, Reyes y Padilla (2012). Por otro lado, se hace referencia a esta, como aquel proceso que estará completo cuando *“sabemos algo que no sabíamos cuando empezamos [la investigación], incluso cuando falla, se encuentra respuesta que nos permitirá tener mayor entendimiento sobre los factores involucrados”* (Bybee, 2000, pág 416).

De esta manera, la indagación en el aula se entiende, como aquel contexto donde un docente formula preguntas y cuestiona aspectos con la finalidad de obtener información o buscar explicaciones de aquel objeto de estudio. El profesor puede construir diversas actividades con los elementos que se tienen en el aula, probando y usando modelos conceptuales. Así pues, se prevé un aprendizaje de las ciencias basado en un proceso científico enfocado en las técnicas junto con las habilidades, destrezas y actitudes del alumno. Además, se debe visualizar fenómenos, obtener medidas de los elementos presentes, clasificar todo aquello que sea objeto de análisis, investigar, comunicar opciones, predecir soluciones, explicar y formular modelos indagatorios. De acuerdo con (Dibarboure, 2013, pág. 16) *“el aprendizaje basado en la indagación es un camino complejo que promueve la comprensión sobre las ideas y el pensamiento científico, así como las habilidades y actitudes implicadas principalmente en la búsqueda y en la utilización de la evidencia”*.

La enseñanza de las ciencias por indagación, conlleva un cambio del trabajo en el aula y los procesos de ejecución de las tareas. Así pues, la indagación científica parte de la obtención de información a través de aspectos de la lógica y de la razón. Se debe incentivar al alumno con preguntas e investigaciones que consideren motivadoras y realicen sus propios descubrimientos. Uno de los cambios transcurre en la memorización de conocimientos, pues no brillarán como elemento principal y podrán observarse otras capacidades, años atrás más ocultas, como son el pensamiento y la deducción. Este es el

inicio de un camino para lograr una comunidad de inquisidores en la que todos participen en la construcción del conocimiento científico (Golombek, 2008).

Respecto a las habilidades de la indagación, se debe destacar la identificación y formulación de preguntas, con ellas se puede formular hipótesis explicando lo observado en términos de una idea o concepto que tenga el alumno. Por otro lado, es conveniente hacer una visualización previa para tener una base o idea en una indagación a realizar. Todo ello emana de la observación como principal motor, ya que puede recabar mayor información. Otro aspecto a tener en cuenta, es el registro de los aspectos relacionados con lo observado y medido, también se puede realizar mediante esquemas, gráficos, tablas, etc. En definitiva, los alumnos deben traducir aquello observable para poder extraer conclusiones y comunicar los resultados de manera científica. Todo ello se debe realizar desde una postura crítica para establecer las relaciones pertinentes entre la evidencia y las explicaciones lo más eficaz posible.

Utilizar técnicas que favorezcan al alumno a trabajar el pensamiento lógico y crítico son propósitos de la indagación. Es importante utilizar la planificación e investigación, así como la utilización de herramientas que le soporten las pruebas conseguidas, y *“programas-guía de actividades representan otra aplicación del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias”* (Gil, 1987, pág 89). Otro aspecto importante es la concentración y análisis para desarrollar capacidades y un aumento de la autonomía en las tareas. La actividad de laboratorio expone la ocasión perfecta para visualizar el mundo real desde una ventana práctica, entendiendo este espacio como un lugar físico de aula tradicional o ajeno a ella. La suma de actividades estructuradas se debe desarrollar, siempre que exista lugar para el descubrimiento, la exploración y consolidación de conocimientos. Esto les permite interactuar directamente con las fuentes para comprender lo que se estudia, para darle sentido, a través de un diálogo activo con su propia mente, durante el cual se construye el propio pensamiento, la propia visión del mundo (Galetto y Romano, 2012).

La indagación y experimentación supone ventajas para los alumnos. Según Pozo (1987), entre ellas destacamos:

- Ofrece al alumno una visión más realista de lo que es el trabajo científico, ya que aprende a utilizar su metodología.

- Los conocimientos que el alumno adquiere de esta forma no son estáticos, sino que están siempre sujetos a posibles avances o modificaciones, tanto dentro del aula como fuera de él.
- Promueve el interés de los estudiantes por la Ciencia, el conocimiento de conceptos y de procedimientos científicos, así como el desarrollo de habilidades para lograr nuevos entendimientos.
- Permite y facilita la reconstrucción de conceptos científicos puesto que posibilita colocar al estudiante en el mismo plano que el científico en el momento histórico que fundamentó su idea y le dio forma al concepto; lo que hace que el estudiante le dé significado a lo que aprende o conoce.
- Generan curiosidad por lo desconocido y entusiasmo para enfrentarse a un problema.

Existen diversos autores y estudios que promueven las ciencias en búsqueda de alumnos con un alto grado de motivación para poder trabajar la indagación. Gran parte de los estudios tienen un enfoque y esencia similar. En el presente trabajo se hace especial mención al modelo de las 5E y al modelo secuenciado de Milne (2008), pues serán un gran referente para realizar la categorización.

El modelo de las 5E es un modelo de instrucción para trabajar la indagación (Bybee, 2015). Este modelo de aprendizaje se basa en una metodología activa, que da importancia a la interacción para transformar sus conocimientos. Está enfocado hacia un paradigma constructivista, y su objetivo es entregar a los alumnos tanto situaciones como experiencias que hagan considerar todas las opciones. Este modelo está formado por cinco fases: motivación o enganche, exploración, explicación, elaboración y evaluación.

Por otro lado, se hace referencia al modelo secuenciado de Milne (2008) en él se observa que los apartados de este modelo guardan relación con el anterior modelo de las 5e. Los apartados de *Observa e Identifica Evidencias* estarían ligados a la primera fase de *Motivación o Enganche*, ahí el alumno debe percibir la situación que tiene ante él. La *Exploración* está vinculada a la fase *Exploratoria* donde se debe percibir las causas y partes afectadas. En cuanto a la *Búsqueda de Explicaciones* es la misma en ambos apartados, en ella el alumno debe crear las respuestas oportunas para su posterior comprobación. Después, se comprueba las explicaciones o elaboración de las mismas.

Por último, la *Evaluación* en ambos modelos, nos lleva a comprobar si lo que se ha trabajado es o no correcto, y si se han obtenido nuevas investigaciones.

Explora	Explora un problema, situación, fenómeno, artefacto, modelo, acontecimiento, historia.
Observa	¿Qué es lo que pasa?, ¿qué cambios tienen lugar?, ¿qué materiales están implicados?, ¿cuáles son las partes principales?, ¿Cuáles son los aspectos clave?
Identifica evidencias	¿Cuál es la causa y el efecto de los cambios?, ¿cuál es la función?, ¿qué partes están interactuando con otras partes?, ¿qué tendencias y pautas tiene lugar?
Busca explicaciones	Se crean explicaciones personales basadas en evidencias y se planifican procesos para probarlas.
Comprueba explicaciones	Descubrir, medir, comparar, verificar, probar, clarificar, identificar.
Evalúa	La autoevaluación de estas investigaciones puede conducir a nuevas o modificadas explicaciones, dudas sobre ideas previas o conclusiones provisionales. Estas conclusiones se comunican a los compañeros para la evaluación de grupo y reestructuración.
Más investigaciones	Evaluar las explicaciones puede conducir a: re exploración, búsqueda de más explicaciones, investigaciones posteriores.

Tabla 1. Secuencia para desarrollar la comprensión personal (modelo exploración creativa) (Milne, 2008).

2.3. El libro de texto como herramienta de aprendizaje.

El libro de texto es el resultado de un poder político que teniendo en cuenta el currículo oficial ha sido elaborado por una editorial. A lo largo de la historia estos textos han ido avanzando a medida que las metodologías docentes y el contexto social lo han hecho también. A pesar de la gran variedad de opciones y recursos educativos que existen, la enseñanza de las ciencias se ha caracterizado en toda su historia, por un enfoque tradicional basado en explicaciones teóricas y evaluación mediante una prueba escrita.

Así pues, brotan los libros de texto como protagonistas, portadores del conocimiento y la información que una generación desea transmitir a la siguiente, con frecuencia se encuentran en el centro de la controversia política (Fuchs y Bock, 2016).

“Los libros de texto han sido y continúan siendo el material curricular más utilizado para la enseñanza de las ciencias en todos los niveles educativos” (Del Carmen y Jiménez Aleixandre, 1997, pág.187). Su uso en el aula ha supuesto, y supone, una forma de guía tanto para el docente y para el alumno. Esto conlleva el peligro de exponer a los alumnos a reproducir los conocimientos adquiridos, generando un interés en muchas ocasiones nulo por la ciencia. Además, diversos estudios indican que no es una metodología útil para que se desarrollen las competencias por parte del alumno.

Aun así, los libros de texto tienen gran importancia como herramienta en el proceso de enseñanza de las ciencias, pero el uso de este debe adaptarse a la sociedad actual y al resto de actividades complementarias en este proceso. Como sugieren del Carmen y Jiménez-Aleixandre (1997): Los textos, igual que otros materiales curriculares, constituyen un recurso didáctico, es decir, proporcionan ayuda al profesorado en la toma de decisiones; sin olvidar que hay además otros recursos, por ejemplo, mapas, diapositivas, instrumental de laboratorio, el propio medio.

Situar los libros de texto como recurso supone entenderlos como una ayuda más, en relación con la propuesta de cada docente y supeditados a ella, y no como director del proceso de enseñanza que impone una forma determinada de trabajar (Del Carmen y Jiménez Aleixandre, 1997). Además, según Barbasán (2015) es fundamental que un profesor esté bien preparado. Un docente con una formación insuficientemente especializada en ciencias, puede derivar en la utilización de métodos tradicionales. Estos métodos están basados en la memorización y en el trabajo, a partir de actividades planteadas por el libro de texto como herramienta de trabajo, dejando en un plano casi

invisible a la observación y experimentación. Esto conduce a que los alumnos requieran un mayor esfuerzo en comprender los contenidos científicos.

En la práctica, el profesor no es quien diseña las actividades, de este modo el libro de texto es la guía que dirige el curso de enseñanza con los patrones establecidos. El docente es quien puede moldear el proceso de enseñanza-aprendizaje seleccionando aquellas actividades según su pensamiento sobre qué tipos de contenidos son los más importantes de impartir y las características de los materiales curriculares.

Diversos autores mencionan que el libro de texto por bueno que sea, será un instrumento válido siempre y cuando se cumpla con actividades adicionales. Como indica Prendes (1994), *“el mal no está en el medio en sí, sino en el uso que de él se haga. El libro puede contribuir a la reflexión, a la creación y al aprendizaje innovador o por el contrario puede convertirse en instrumento que degrada y deforma la enseñanza”* (p. 428).

No es de extrañar, por tanto, que sobre los libros de texto se hayan realizado numerosos estudios. En lo que compete al área de didáctica de las ciencias, destacan aquellos relacionados con las ilustraciones que aparecen en ellos (Palacios y de Dios Jiménez, 2002), los que analizan el papel de las editoriales a la hora de interpretar el currículo oficial (Braga Blanco y Domínguez, 2016), los relacionados con el tratamiento conceptual propuesto (de la Gándara, Gil y Sanmartí, 2001) o aquellos relacionados con el tipo de actividades propuestas para afianzar los conceptos que se pretende que los alumnos adquieran (Martínez Losada y García Barros, 2003).

Dentro de este último tipo de estudio cabe destacar algunos resultados como los que apuntan hacia que históricamente la naturaleza del tipo de actividades no ha cambiado sustancialmente a pesar de percibirse mejoras en cuanto al tipo de diseño o de imagen (Caamaño y Vidal, 2001; Martínez Losada y García Barros, 2003). Además, también se ha percibido que preponderan actividades orientadas sobre la retención de hechos o datos frente a aquellas en las que se ejercita la selección o la elaboración de la información (Martínez Losada y García Barros, 2003). De este modo, algunos autores denuncian la escasa presencia de procedimientos relacionados con la planificación. Este dato es especialmente preocupante si lo que se pretende es un desarrollo de las estrategias de indagación y de resolución de problemas. Por eso, una nueva metodología más cercana

al trabajo científico podría ayudar a conseguir los objetivos propuestos por la Ciencia (García, 2014).

PLAN DE ACCIÓN

La metodología utilizada para el desarrollo del presente trabajo trata de, realizar una categorización respecto al tipo de demanda en las actividades de los libros de texto. Además, se pretende establecer una relación entre dicha categorización y los procesos de desarrollo en el aula, así como las competencias que expone el currículo.

El comienzo del presente trabajo nace en la elección y propuesta del tema entre el tutor y autor, analizando aspectos para indagar y exponer posibles soluciones que se deben abordar a una situación social actual con gran repercusión.

Una vez fijada la idea inicial y el tema que se quiere abordar, se pasa a la elección de los libros que se van a analizar. En este caso, se escoge dos libros de Educación Primaria de la misma editorial (*Santillana*), pero distinto ciclo, con el fin de observar la evolución de la demanda de preguntas en una misma editorial. También se elige otro libro de diferente editorial (*Vicens Vives*), pero del mismo curso que la editorial anterior (*Santillana*), con ello se pretende observar diferencias entre editoriales en un mismo curso.

Por último, se escoge un libro de otra editorial (*Edebé*) y distinto curso, pero del mismo ciclo. Por consenso, se optó por analizar distintos ciclos para abarcar mayor rango de posibles categorías. También se fijó un número mínimo de temas (6) por libro de texto (66,6%). Se presupone que al abarcar mayor número de temas y de preguntas, se obtiene un documento más amplio para constatar. Los libros que se analizan son:

- Ciencias de la Naturaleza 1º Primaria Editorial Santillana (2013).
- Ciencias Sociales 3º Primaria Editorial Santillana (2018).
- Ciencias Sociales 3º Primaria Editorial Vicens Vives (2014).
- Ciencias de la Naturaleza 4º Primaria Editorial Edebé (2018).

Tabla con la representación por Editorial, año y temas que se han tratado.

Tabla 2. Relación de temas de los libros de texto editorial Santillana (1º Primaria, 2013 y 3º Primaria, 2018).

<i>Editorial</i>	<i>Santillana 1º Primaria (2013)</i>	<i>Santillana 3º Primaria (2018)</i>
Tema 1	NUESTRO CUERPO	NECESITAMOS AGUA Y AIRE
Tema 2	CUIDAMOS NUESTRA SALUD	LOS PAISAJES QUE NOS RODEAN
Tema 3	NOS ALIMENTAMOS BIEN	EL LUGAR DONDE VIVIMOS
Tema 4	ASI SON LOS ANIMALES	¿EN QUÉ TRABAJAN LAS PERSONAS?
Tema 5	ANIMALES MUY DIFERENTES	LA TIERRA, UN PLANETA ÚNICO
Tema 6	CÓMO SON LAS PLANTAS	SOMOS DETECTIVES DEL PASADO.

Tabla 3. Relación de temas de los libros de texto editoriales Vicens Vives y Edebé (3º Primaria, 2014 y 4º Primaria, 2018).

<i>Editorial</i>	<i>Vicens Vives 3º Primaria (2014)</i>	<i>Edebé 4º Primaria (2018)</i>
Tema 1	EL PLANETA TIERRA	NUESTRO MUNDO
Tema 2	ORIENTACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LA TIERRA	LAS FUNCIONES VITALES
Tema 3	EL AIRE Y AGUA	NOS NUTRIMOS
Tema 4	EL PAISAJE QUE NOS RODEA	CUIDAMOS NUESTRO CUERPO
Tema 5	VIVIMOS EN COMUNIDAD	LOS SERES VIVOS
Tema 6	CONVIVIMOS EN SOCIEDAD	LOS ECOSISTEMAS

Una vez fijadas las bases, se procede al desarrollo del trabajo de campo, es decir, al análisis de los libros de texto. Este proceso se lleva a cabo con un sistema de categorización abierta no preestablecida, valorando los distintos aspectos marcados mediante un cuestionario de diseño propio. Se valoran distintos autores, pero se tiene en cuenta como referencia el artículo de (Milne, 2008, Tabla 1).

El análisis se aborda trasladando las actividades pertenecientes a la demanda de cada tema a unas tablas utilizando como software (Excel). En el transcurso, se observa que en todos los temas y libros no aparece la misma demanda ni la misma cantidad de esta. Esto influye en la categorización, pues se irá ampliando el número de categorías conforme aparezcan nuevas demandas que en temas anteriores no se requerían. Así pues, basados en Milne (Tabla 1), se construye el sistema de categorías que utilizaremos en el presente trabajo.

Una vez se dispone de todas las categorías junto con las demandas de las actividades fijadas en el Excel, se pasa a relacionar cada actividad con la categoría a la que pertenece. Este proceso debe realizarse con detenimiento, valorando que solicita exactamente cada actividad y donde debe categorizarse. Es importante hacer correctamente este paso, pues el resultado de dicha categorización dependerá de la calidad de precisión en este apartado. Se puede observar que hay temas donde predomina una categoría más que otra, y editoriales que apuestan por un tipo de propuesta distinta a otra.

El siguiente paso es realizar una triangulación entre tutor y autor para constatar los datos de la categorización de todos los libros analizados. Posteriormente, el tutor comunica donde se ha producido un posible error y las categorías que se debe corregir, creando un feed-back positivo para replantear aquello que necesita un nuevo enfoque y solventarlo. Cuando se ha finalizado el proceso, se crean las tablas y graficas representativas con los porcentajes para visualizar el análisis y poder reflejar los resultados obtenidos.

Una vez concluido, se elabora un marco teórico de referencia a la propuesta planteada. En el, se define las ciencias y sus competencias, la indagación como forma de aprendizaje y el papel juega el libro de texto como herramienta dentro del ámbito educativo. Con esto se aporta una base teórica con la que sustentar la investigación planteada y constatar la relevancia del estudio realizado.

En base a los resultados obtenidos se procederá a una reflexión de los mismos para determinar con exactitud, cual ha sido el resultado que nos proporciona el sistema elegido. Con todo lo desarrollado para los apartados anteriores se tendrá información suficiente

para analizar si se ha llegado a los objetivos propuestos o no obteniendo unas conclusiones que podrán servir para presentar futuras líneas de investigación.

RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos. En primer lugar, se muestra la representación de cada categoría en los distintos libros de texto. En segundo lugar, se muestra la representación de las categorías por la temática en cada libro de texto. En tercer lugar, se refleja la representación de las categorías en el global de los libros analizados. Por último, se hace referencia al tipo de emergencia de las diferentes categorías.

1. Representación de las categorías por tipo libro de texto.

En el primer punto se muestra las categorías representadas en tablas con los respectivos porcentajes por cursos de los libros analizados en este trabajo.

Santillana 1º Primaria (2013)

Tabla 4. Porcentaje de las categorías sobre el tipo de demanda del libro de texto de 1º de Primaria de la editorial Santillana (2013).

Categoría	%
Observación	7,8
Descripción Oral	19,6
Elaboración de dibujo	7,3
Identificación - unión	25,1
Elaboración escrita	31,3
Argumentación	7,3
Investigación	1,7

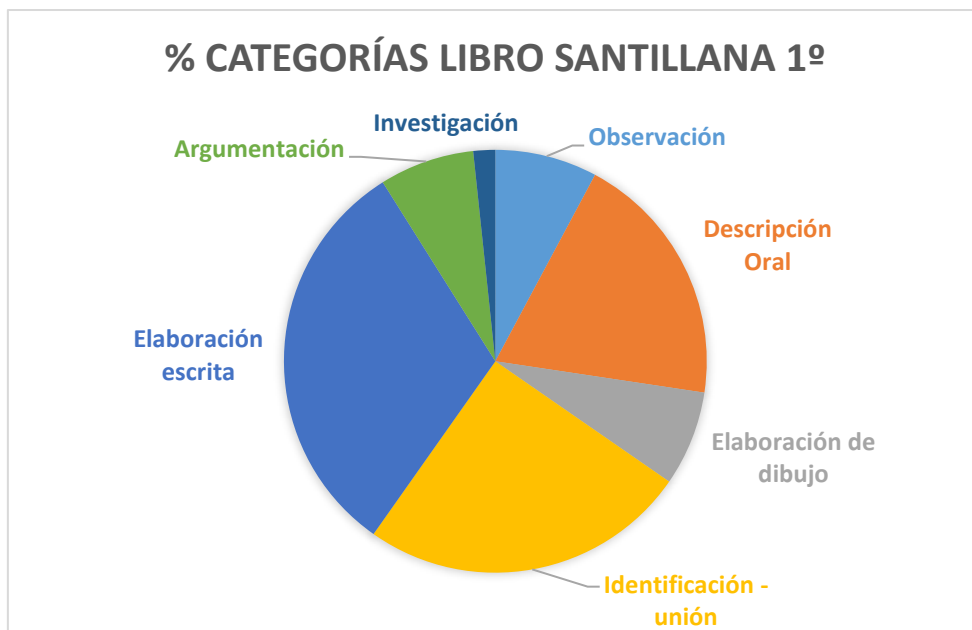


Figura 1. Peso porcentual de las categorías sobre el tipo de demanda del libro de texto de 1º de Primaria de la editorial Santillana (2013).

El libro de primer curso de Santillana muestra un porcentaje predominante en la categoría de *Elaboración escrita* (31,3%), *Identificación y Unión* de elementos (25,1%) y *Descripción Oral* (19,6%) (Tabla 4). Destacar las categorías de *Identificación y Descripción Oral* que son las de mayor porcentaje respecto al resto de libros. En cuanto a la *Elaboración Escrita* aparece con menor valor en comparación al resto de libros.

Por otro lado, las categorías de menor presencia en este libro son la *Investigación* (1,7%), la *Argumentación* (7,3%), la *Observación* (7,8%) y la *Elaboración de Dibujos* (7,3%) esta última categoría solo aparece en el presente libro (figura 1). También se evidencia que la *Investigación* y la *Argumentación* son las categorías que aparecen en menor porcentaje respecto al resto de libros, sin embargo, la *Observación* tiene el mayor porcentaje que el los demás libros analizados.

Este libro se apoya con ilustraciones, la cuales se completan en la misma página. Este tipo de diseño ayuda visualmente al alumno a identificar mejor lo que se solicita.

A lo largo del libro, diferentes iconos señalan e identifican la competencia concreta que se trabaja en cada actividad o apartado.

Santillana 3º Primaria (2018)

Tabla 5. Porcentaje de las categorías sobre el tipo de demanda del libro de texto de 3º de Primaria de la editorial Santillana (2018).

Categoría	%
Observación	5,7
Descripción Oral	18,0
Elaboración escrita en grupo	10,6
Identificación - unión	3,3
Elaboración escrita	47,8
Argumentación	8,2
Investigación	4,5
Clasificación	1,6
Diseño de proyecto	0,4

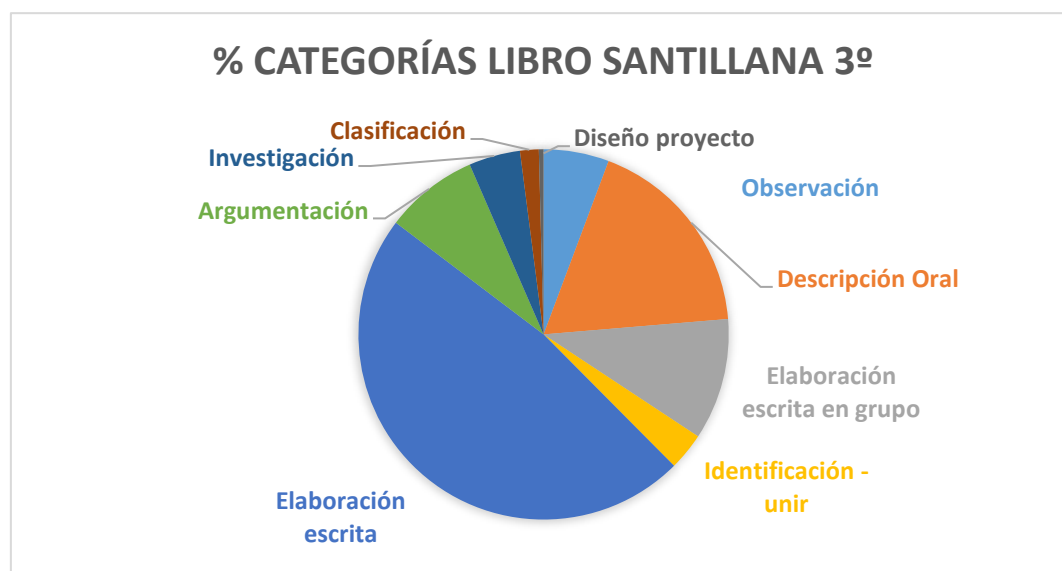


Figura 2. Peso porcentual de las categorías sobre el tipo de demanda del libro de texto de 3º de Primaria de la editorial Santillana (2018).

En el libro de tercero de Santillana, se visualiza un predominio en la categoría de *Elaboración Escrita* (47,8%) aumenta el porcentaje del primer curso, pero es la más baja respecto al resto. Otras categorías con un evidente porcentaje son la *Descripción Oral*

(18,0%) siendo la segunda con mayor valor después del curso anterior, y la *Elaboración Escrita Grupal* (10,6%), dicha categoría no aparece en el libro anterior y es en este libro donde más podemos observarlo (26 preguntas de 245 analizadas) respecto al resto de libros (Tabla 5).

Por otro lado, las categorías que tiene menor presencia de demanda en este curso son la *Argumentación* (8,2%), *Observación* (5,7%), *Investigación* (4,5%), *Clasificación* (1,6%) y el diseño de proyectos (0,4%). La *Argumentación*, aun así, es la segunda más predominante junto al de la editorial Vicens Vives de tercero (figura2). En la *Observación* se aprecia una disminución en el porcentaje de preguntas, sin embargo, la *Investigación* aumenta respecto a primero, pero está resalta menos que las otras dos editoriales siguientes. En cuanto a la *Clasificación* es el primer curso que aparece esta categoría, incrementando el porcentaje de preguntas en los sucesivos libros de Vicens Vives y Edebé.

Este libro nos presenta otro formato que sigue la línea anterior, podemos ver que las actividades que se les plantean a los alumnos van muy ligadas a los gráficos que aparecen en sus páginas, pero como es evidente, se aprecia actividades que requieren mayor nivel cognitivo, así pues, se observa una evolución en la propuesta donde las preguntas ya no deben ser resueltas en el mismo libro apoyándose en la imagen como si se hace en los primeros cursos de dicha editorial.

A lo largo del libro podemos observar, como en la imagen 1 y 2, diferentes iconos que señalan e identifican la competencia concreta que se trabaja en cada actividad o apartado.

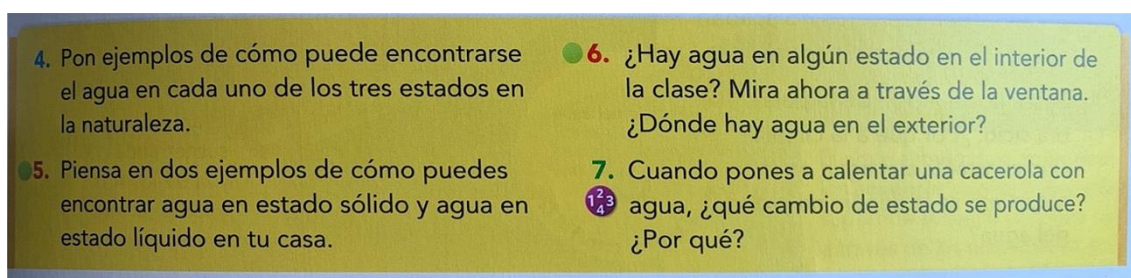


Imagen 1. Competencia concreta que se trabaja en cada actividad.

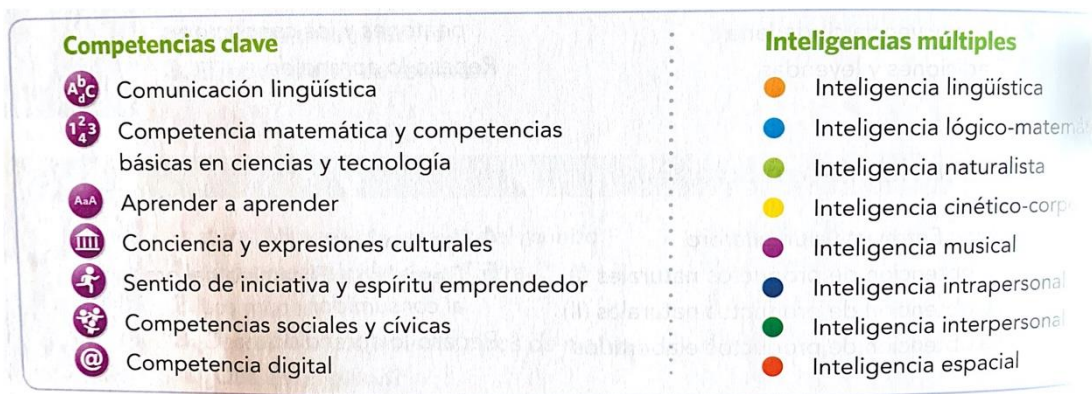


Imagen 2. Leyenda de las competencias que se trabajan e inteligencias múltiples

Vivens Vives 3ª Primaria (2014)

Tabla 6. Porcentajes de las categorías sobre el tipo de demanda del libro de texto de 3º de Primaria de la editorial Vicens Vives (2014).

Categoría	%
Observación	1,0
Descripción Oral	1,9
Elaboración de dibujo	1,0
Identificación - unión	7,2
Elaboración escrita	62,3
Argumentación	14,0
Investigación	7,7
Clasificación	3,4
Diseño de proyecto	1,4



Figura 3. Peso porcentual de las categorías sobre el tipo de demanda del libro de texto de 3º de Primaria de la editorial Vicens Vives (2014).

En este libro de tercero de Primaria de Vicens Vives evidencia un porcentaje muy predominante en la categoría de *Elaboración Escrita* (62,3%), además de ser el más alto respecto al resto de libros. La *Argumentación* es otra categoría (14,0%) junto con la *Investigación* (7,7%) y la *Identificación* (7,2%) que aparece con mayor porcentaje en este libro. Mencionar que la *Argumentación* es la categoría que aparece con mayor porcentaje respecto al resto de libros, mientras que la *Investigación* aumenta el valor respecto a los dos libros anteriores, pero queda lejos del siguiente libro (12,7%). En cuanto a la *Identificación*, es la segunda que mayor porcentaje aparece en todo el libro por detrás del primero (25,1%) (Tabla 6).

En cuanto a las categorías que menos predominan en este libro son la *Clasificación* (3,4%), la *Descripción Oral* (1,9%), el *Diseño de Proyecto* (1,4%), la *Observación* (1,0%) y la *Elaboración Escrita Grupal* (1,0%). La *Clasificación* y el *Diseño de Proyecto* aumenta respecto al otro libro de tercero, sin embargo, la *Descripción Oral* y la *Observación* aparecen en un porcentaje menor (figura 3).

En este libro propone preguntas distintas respecto a la editorial de Santillana, en ellas, se puede observar una evolución en cuanto a la búsqueda de un alumno más autónomo permitiéndole una cierta libertad en el proceso de ejecución de las tareas. Algunas actividades, como las de la imagen 3 y 4, llevan una propuesta de *elaboración de hipótesis*


dónde el alumno debe comprobarlo y adentrarse en la investigación, es ahí dónde se observa un cambio considerable.

La Estrella Polar ③

Para orientarnos de noche podemos localizar en el cielo la **Estrella Polar**, que indica siempre el Norte.

Para encontrar la Estrella Polar debemos buscar primero la Osa Menor, una constelación con forma de cometa que tiene una cola formada por tres estrellas.

La última y la que vemos más brillante es la Estrella Polar.




La brújula ④

La brújula es una caja redonda con una aguja imantada en su interior que señala siempre el Norte.

Para utilizar la **brújula**, debes seguir estos pasos:


- ✓ Colócala en una zona lo más llana posible (en el suelo, la palma de la mano...).
- ✓ Espera a que la aguja imantada deje de moverse. Entonces gira la brújula hasta que la N coincida con la flecha de la aguja imantada.
- ✓ De esta manera, la brújula nos señala la dirección de los cuatro puntos cardinales.



El GPS ⑤

El **GPS (sistema de posicionamiento global)** es un moderno sistema de orientación por satélite.

Su utilización nos permite conocer exactamente el lugar donde nos encontramos. También nos muestra la ruta hacia el lugar donde queremos ir.



1. ¿Cuáles son los puntos cardinales? ¿Con qué abreviatura se representa cada uno de ellos? ¿Para qué sirven?
2. ¿Por qué punto cardinal aparece el Sol cada mañana? ¿Por cuál se pone cada noche?
3. Observa el dibujo de la niña y explica cómo podrías encontrar los puntos cardinales observando el Sol.
4. Si una ladera de la montaña tiene más nieve que la otra, ¿hacia qué punto cardinal está orientada cada una de ellas?
5. ¿Cómo podrías orientarte de noche?
6. ¿Para qué sirve una brújula? ¿Cómo se usa?
7. ¿Has visto alguna vez un GPS? ¿Dónde? ¿Para qué se utilizaba?

Tema 2 29

Imagen 3. Propuesta de elaboración de hipótesis.


5 Descubro...

Agua limpia para todos

Para tener agua en casa lo primero que debe hacerse es recogerla de la naturaleza.

El agua que usamos proviene mayoritariamente de los ríos, los lagos, los embalses y los acuíferos.

¿Pero cómo llega el agua hasta nuestra casa? ¿Qué hay que hacer con el agua para poderla usar? ¿Y cómo debemos devolverla de nuevo al medio natural?



1. Imagina que llenas un vaso de agua del grifo de casa. ¿Cómo ha llegado esta agua hasta tu hogar? ¿Es agua natural, potable, depurada o contaminada? ¿Y cómo se devuelve a la naturaleza? ¿Esta agua es ahora potable, depurada o contaminada?
2. ¿Por qué no podemos verter las aguas usadas de lavar los platos directamente al río o al mar?
3. Explica la diferencia entre una planta potabilizadora y una planta depuradora.
4. Si encontraras una fuente de agua en el nacimiento de un río de alta montaña, ¿beberías de ella? ¿Sería esta agua potable?
5. Averigüad de dónde proviene el agua que llega hasta vuestra casa:
 - ¿Desde qué río o embalse llega?
 - ¿Dónde se ha depurado esta agua?
 - ¿Cómo se distribuye por las calles? ¿Y en nuestra casa?
 - ¿Qué compañía se encarga de hacer llegar el agua hasta casa?

1 AGUA DE LA NATURALEZA

El agua de la naturaleza no la podemos beber ni usar para cocinar ya que contiene microorganismos perjudiciales para nuestra salud que pueden causarnos enfermedades.



5 AGUA DEPURADA

En las plantas depuradoras se elimina del agua la basura (restos de comida, papeles) y las sustancias contaminantes (aceites, jabones...) para devolverla a la naturaleza lo más limpia posible.

En el proceso de depuración se eliminan las impurezas que se han acumulado en el agua, pero no todas. Por ello, el agua depurada no sirve para beber ni para cocinar.



44 Tema 3

Imagen 4. Propuesta de elaboración de hipótesis.

Edebé 4º Primaria (2018)

Tabla 7. Porcentajes de las categorías sobre el tipo de demanda del libro de texto de 4º de Primaria de la editorial Santillana (2018).

Categoría	%
Observación	2,5
Descripción Oral	4,5
Elaboración escrita en grupo	7,6
Identificación - unión	5,1
Elaboración escrita	54,8
Argumentación	6,4
Investigación	12,7
Clasificación	5,7
Diseño de proyecto	0,6

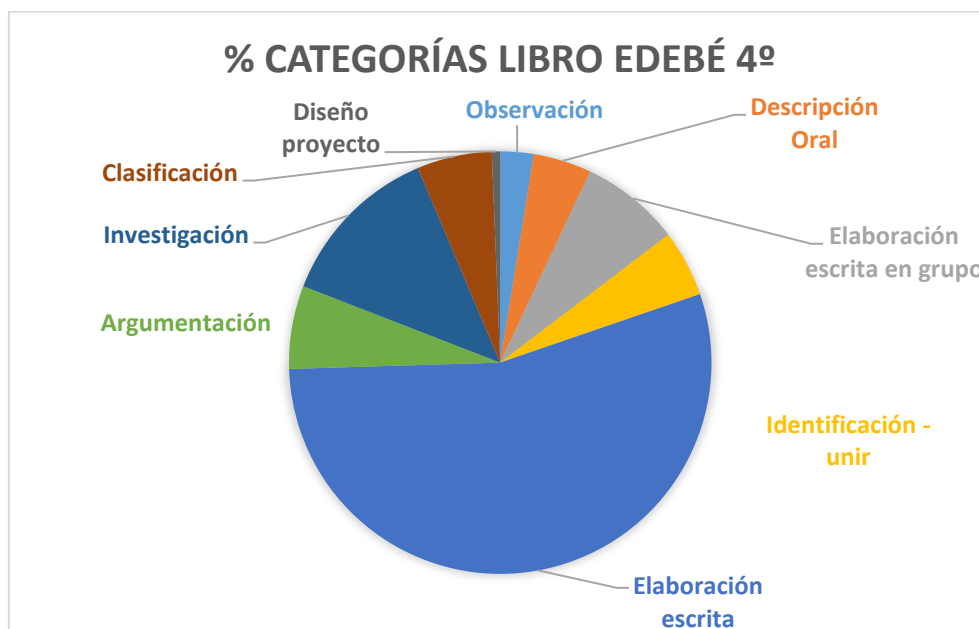


Figura 4. Peso porcentual de las categorías sobre el tipo de demanda del libro de texto de 4º de Primaria de la editorial Santillana (2018)

Este libro de cuarto curso de Edebé, se puede resaltar la *Elaboración Escrita* (54,8%) como la categoría predominante y segunda más alta respecto al resto de libros después de Vicens Vives (62,3%). La *Investigación* (12,7%) también refleja un mayor porcentaje en cuanto al resto de libros junto a la *Elaboración* escrita en grupo (7,6) segundo porcentaje más alto después de la editorial Santillana (10,6%) (Tabla 7).

Las categorías con menor porcentaje de predominio son la *Argumentación* (6,4%), *Clasificación* (5,7%), *Identificación* (5,1%), *Descripción Oral* (4,5%), *Observación* (2,5%) y *Diseño de Proyecto* (0,6%) (figura 4).

La *Argumentación* aparece como el porcentaje menos predominante respecto al resto de libros, la *Descripción Oral* y la *Observación* son junto con el libro de Vicens Vives el porcentaje de menor presencia, mientras el diseño de proyecto aparece junto con la editorial Santillana con menor predominio, sin embargo, la *Clasificación* aparece con mayor predominio de todos los libros. La *Identificación* y *Unión* tiene muy poca presencia en el presente y respecto al resto tan solo está por encima de Santillana con (3,3%) (figura 4).

El este libro propone un concepto distinto, pues se refleja la imagen explicativa como protagonista en sus páginas, dónde intenta captar la atención del alumno de una forma muy visual y gráfica. También se le deja en manos del docente, un gran número de actividades incorporando los recursos digitales necesarios con el objetivo de que gestione de manera eficaz el aprendizaje en el aula digital.

2. Representación de las categorías por temática en cada libro de texto.

En este apartado se presentan los porcentajes correspondientes a las editoriales con los temas que contienen. También, se hace referencia a qué temas tratan cada categoría.

Tabla 8. Representación de los temas por libro de texto.

<i>Editorial</i>	<i>Santillana 1º Primaria (2013)</i>	<i>Santillana 3º Primaria (2018)</i>
Tema 1	NUESTRO CUERPO	NECESITAMOS AGUA Y AIRE
Tema 2	CUIDAMOS NUESTRA SALUD	LOS PAISAJES QUE NOS RODEAN
Tema 3	NOS ALIMENTAMOS BIEN	EL LUGAR DONDE VIVIMOS
Tema 4	ASI SON LOS ANIMALES	¿EN QUÉ TRABAJAN LAS PERSONAS?
Tema 5	ANIMALES MUY DIFERENTES	LA TIERRA, UN PLANETA ÚNICO
Tema 6	CÓMO SON LAS PLANTAS	SOMOS DETECTIVES DEL PASADO.
<i>Editorial</i>	<i>Vicens Vives 3º Primaria (2014)</i>	<i>Edebé 4º Primaria (2018)</i>
Tema 1	EL PLANETA TIERRA	NUESTRO MUNDO
Tema 2	ORIENTACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LA TIERRA	LAS FUNCIONES VITALES
Tema 3	EL AIRE Y AGUA	NOS NUTRIMOS
Tema 4	EL PAISAJE QUE NOS RODEA	CUIDAMOS NUESTRO CUERPO
Tema 5	VIVIMOS EN COMUNIDAD	LOS SERES VIVOS
Tema 6	CONVIVIMOS EN SOCIEDAD	LOS ECOSISTEMAS

El análisis de categorías por temática tiene el objetivo de profundizar en las demandas de cada libro y destacar qué solicita cada uno en función del contenido que se trabaja (tabla 8). Por un lado, se refleja la categoría total, donde se observa que el libro *Santillana 1º* predomina en la *Elaboración Escrita* (31,2%) y la *Identificación-Unión* (25,1%) del total (figura 1) cuyo valor es el más alto de todos los libros. El libro *Santillana 3º* destaca por la solicitud de *Elaboración Escrita* (47,8%) y la *Descripción Oral* (18,0%) (figura 2). Mientras el libro de *Vicens 3º* predomina por la demanda de la *Elaboración Escrita* (62,3%) y la *Argumentación* (14%) (figura 3). En el libro de *Edebé 4º* se observa un reparto sin predominio por categoría, siendo la *Elaboración Escrita* (54,8%) y la *Investigación* (12,7%) (figura 4) las que tienen un número más elevado, siendo esta última la que mayor número de preguntas aparecen entre todos los libros analizados.

Por otro lado, en la relación por temas, se observa que en el tema 1 *Necesitamos agua y aire*, las categorías que más aparecen son la *Descripción Oral* y *Elaboración Escrita* (34% y 29% respectivamente) (figura2). En el tema 1 *El planeta tierra*, predomina la *Descripción Oral* (60,7%) (figura3). En el tema 1 *Nuestro cuerpo* se observa un análisis muy homogéneo, así pues, la demanda de actividades no se ciñe a un tipo en concreto.

El tema 2 *Los paisajes que nos rodean* muestra un claro predominio en la categoría de *Elaboración Escrita* (62%) (figura 2), al igual que el tema 2 *Orientación y representación de la tierra* con (67,8%) y el tema 2 *Las funciones vitales* con (57%) (figura 4). Sin embargo, en el tema *Cuidamos nuestra salud* las actividades siguen repartiéndose de forma homogénea en todas las categorías.

En el tema 3 *Nos alimentamos bien*, trabaja más con la categoría la *Identificación y Unión* (35,7%) (figura 1). En el tema 3 *Lugar donde vivimos* con (36,8%) (figura 2), *El aire y el agua* (71,4) (figura 3) y *Nos nutrimos* (57,6%) (figura 4) es la *Elaboración Escrita* la predominante. En estos cuatro libros los temas han tenido más incidencia en un tipo de preguntas concretas dejando la participación del resto en algo residual.

Respecto al tema 4 *El paisaje que nos rodea* con (62,5%) (figura 3) y *¿En qué trabajan las personas?* con (51%) (figura 2) la *Elaboración Escrita* es la categoría con mayor predominio seguido del tema *Así son los animales* (41,1%) (figura1) y *cuidamos nuestra salud* con (51,8%) (figura 4). También mencionar del tema 4 *¿En qué trabajan las personas?* la *Descripción escrita en grupo*, siendo con (18,3%) (figura 2) la más dominante respecto al resto de libros.

En el tema 5 de todas las editoriales, se observa que la categoría con mayor presencia es la *Elaboración escrita*, *Animales muy diferentes* (42%) (figura 1), *La Tierra, un planeta único* (55,2%) (figura 2), *Vivimos en comunidad* (50%) (figura 3) y *Los seres vivos* (57,5%) (figura 4). Tan solo la *Argumentación* tiene algo de protagonismo en el tema *Vivimos en comunidad* con (30,5%) (figura 3).

En cuanto al tema 6 *Los Ecosistemas*, *Somos detectives del pasado* y *Convivimos en sociedad* sigue con la presencia de la *Elaboración Escrita* con (55,1%, 42,5% y 62,5% respectivamente) (figura 4). En el tema *Detectives del pasado* también se incluye la descripción oral con (22,5%) (figura 2). En el tema *Cómo son las plantas*, vemos la categoría de observación con (13,8%) (figura 1), siendo el tema que mayor número de preguntas tiene por categoría.

¿Qué temas tratan cada categoría?

Otro apartado que se debe mencionar, es la presencia de cada categoría en los distintos temas que se han analizado. De ello se puede constatar que la *Observación* se trabaja con mayor influencia en los primeros cursos, en este caso, los libros de primero y segundo reflejan con (13,8%) (figura 1) por libro en su tema 6 *Cómo son las plantas* y tema 1 *Necesitamos agua y aire* respectivamente. Ej: Observa en las siguientes imágenes como se cultivan las plantas. Ej: Observa el cielo y fíjate en el tiempo que hace hoy.

En los temas mencionados se confirma un incremento del número de ilustraciones y la demanda de dicha categoría a los alumnos. Se puede observar con mayor presencia puesto que se requiere el paso previo al proceso de información, en edades tempranas esta categoría es vital.

La *Descripción Oral* no está presente en todos los temas y donde nos la podemos encontrar con mayor presencia es en los primeros libros, en este caso el tema 1 *Necesitamos agua y aire* con (34,1%) (figura 2) es la que más demanda esta categoría. Ej: Explica a tus compañeros con tus palabras como se forman las nubes. Ej: Describe a tus compañeros un recorrido que harías sin ir en coche hasta llegar al colegio.

Otra de las categorías que aparece en los libros iniciales es la *Elaboración de dibujo*, en este caso en el tema 1 *Nuestro cuerpo* con (43,2%) (figura 1). Es el único tema que demanda esta categoría. Ej: Observa las manos. Colorea al niño que mueve la parte izquierda de su cuerpo. Ej: Completa y colorea las caras (triste, contento y asustado).

En cuanto a la *Elaboración Escrita en grupo* se observa que aparece a partir del segundo libro y no en todos con el mismo número de demanda. Así pues, se evidencia que los libros no promueven este tipo de actividades, ya que en los siguientes libros aparecen con menor presencia. Es en el tema 4 *¿En qué trabajan las personas?* con (32,3%) (figura2) donde podemos encontrarlas. Ej: Por grupos, ¿qué os parece que exista un número de emergencias como el 112?, Ej: En grupos, escribir que inconvenientes pueden ocasionar las fábricas en el paisaje.

La *Identificación y Unión* es en el primer libro en el tema 3 *Nos alimentamos bien* con (35,7%) (figura 1) donde encontramos la mayor demanda. Ej: Tacha el alimento que sobra en cada caso. Ej: Rodea los cuatro alimentos que se obtienen de la naturaleza.

Por otro lado, la *Elaboración Escrita* es la categoría que se puede encontrar con mayor presencia en el análisis total de los libros. Destacar el tema 4 *El paisaje que nos rodea* con (33,6%) (figura3) y el tema 2 *Los paisajes que nos rodean* con (31,8%) (figura 2). Ej: Escribe en tu cuaderno un paisaje en el que aparezca una llanura, una meseta, una colina, depresión y río. Ej: Escribe brevemente cómo es el río Ebro desde su nacimiento hasta desembocadura.

La categoría que demanda la *Argumentación*, se ha dejado notar en algunas ocasiones en función de la editorial a la que pertenecía. Es por eso que se puede observar con gran influencia en el tema 5 *Vivimos en comunidad* con (30,5%) (figura 3), en el tema 3 *El aire y el agua* y *Convivimos en sociedad* ambas con (17,4%) (figura 3). Ej: ¿Qué ventajas crees que tienen las personas que viven en los pueblos? ¿Y qué inconvenientes? Ej: De los recursos de agua dulce, ¿cuáles son superficiales? Argumenta con tus palabras. Ej: ¿Cómo crees que se transmiten las tradiciones de una generación a la siguiente? Argumentadlo.

En el presente, se puede corroborar que la *Investigación* tiene mayor presencia en los cursos superiores dónde el nivel cognitivo está más desarrollado y se prevé una evolución en los alumnos en función de las tareas planteadas. Así pues, el tema 4 *El paisaje que nos rodea*, el tema 5 *Los seres vivos* y el tema 6 *Los ecosistemas* comparten el mismo número de preguntas.

La *Clasificación* es una categoría que se ha hecho visible progresivamente a lo largo de este análisis. Es en el tema 5 *Vivimos en comunidad* (13,8%) (figura 3) donde empieza a tener presencia. Ej: Clasifica de 1 a 5 el funcionamiento de algunos servicios de localidad: alumbrado, piscina, biblioteca, agua. Ej: Clasifica las características de las ciudades de estas fotografías.

Por ultimo, la categoría de *Diseño de proyectos* es la que menor porcentaje total y por lo tanto presencia tiene en el presente análisis (0,6%). Así pues, el tema 6 *Somos detectives del pasado* (2,5%) (figura 3), tema 6 *Convivimos en sociedad* (3,1%) (figura 2) y *Las funciones vitales* (3,5%) (figura 4) son los relacionados con esta categoría. Ej: Llevamos a la práctica elaborando un proyecto en función de las ideas del grupo. Ej: Realiza un programa de fiestas, con los días, horarios de cada actividad y cartel de fiestas. Ej: Con ayuda de tus padres, Diseña un álbum de tu nacimiento.

3. Representación de las categorías en el global de los libros analizados.

En el siguiente apartado se presenta los valores porcentuales globales obtenidos de los libros que se han analizado. Se indica la presencia de cada categoría indicando la tendencia en cada caso.

Tabla 9. Porcentajes globales sobre la demanda de los libros de texto.

Categoría	%
Observación	4,3
Descripción Oral	11,4
Elaboración escrita en grupo	6,7
Identificación - unión	9,6
Elaboración escrita	49,2
Argumentación	9,1
Investigación	6,3
Clasificación	2,5
Diseño de proyecto	0,6

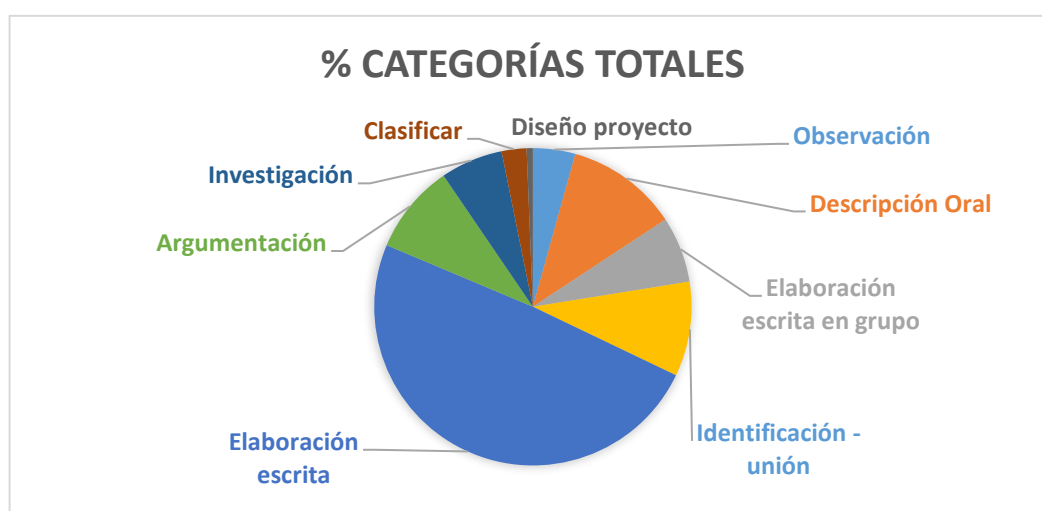


Figura 5. Peso porcentual de las categorías globales sobre el tipo de demanda de los libros de texto.

Los resultados globales obtenidos, reflejan la categoría de *Elaboración Escrita* como predominante en todos los libros analizados con un porcentaje total de (49,2%) (figura 5). Otras tres categorías con porcentaje elevado son, la *Descripción oral* (11,4%) (figura 5), *Identificación* (9,6%), y *Argumentación* (9,1%) (Tabla 9), las cuales tienen gran incidencia a lo largo de esta categorización respecto al resto.

Por otro lado, las categorías que menos presencia, y por lo tanto con menos porcentaje son la *Elaboración escrita en grupo* (6,7%), la *Investigación* (6,3%), *Observación* (4,3%), la *Clasificación* (2,5%) y los *Diseños de proyectos* (0,6%) (figura 5).

Para concluir, se refleja que la categoría que mayormente predomina en todos los libros analizados es la *Elaboración escrita*. No obstante, cada libro refleja una tendencia a ciertas categorías más que a otras, como ya se ha mencionado con anterioridad. *Santillana 1º* encontramos la tendencia marcada a la *Descripción oral* e *Identificación*, *Santillana 3º* mayor peso en la *Descripción oral* y *Elaboración escrita en grupo*, *Vicens Vives 3º* una tendencia significativa a la *Argumentación* y en *Edebé 4º* una tendencia visible a la *Investigación*.

Así pues, se puede observar con los resultados totales que, la *Descripción oral* y la *Identificación-unión* serían junto a dicha *Descripción oral* las que podemos encontrar con mayor peso porcentual en este análisis global (figura 5).

4. Tipo y forma de emergencia de las categorías:

Observación:

En el diccionario indica el termino observación como examinar atentamente, mirar con atención y recato, atisbar...; por otra parte, cuenta entre sus acepciones con observar acciones de uno, revisar, registrar, apreciar, estimar una cosa...de estas acepciones podemos deducir que es un proceso con intención por parte de quién realiza esa observación.

Esta categoría tiene el objetivo de centrar al alumno en el bloque de trabajo que estemos desarrollando, en la que demanda un aumento de la atención en las imágenes que será previo al comienzo del resto de tareas.

Ej: “Observad el paisaje que se ve desde la ventana de vuestra clase”.

Ej: “Observa la siguiente imagen que aparece en el libro”.

Descripción oral:

Según el diccionario, describir de forma oral es explicar de forma minuciosa en muchas ocasiones, cómo es una determinada cosa, persona o lugar. Se trata de una facultad propia del ser humano realizada a diario. Para realizar una buena descripción, primero debemos observar bien una determinada realidad para después analizar lo observado y finalmente poder realizar la descripción de lo que se vio.

La descripción oral es una categoría que solicita al alumno una respuesta e incentiva a plasmar lo que han percibido o leído con anterioridad. Se observa que, en dichas preguntas, se busca la respuesta automática sin ofrecer alguna alternativa. En definitiva, son preguntas que solicitan información sobre un fenómeno o proceso, piden datos que permiten la descripción o acotamiento del hecho sobre el que se centra la atención. Las preguntas más comunes son ¿Qué? ¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos?

Ej: ¿Qué hábitos de estos personajes son mejores? Comentadlo en clase.

Ej: Explica a tus compañeros, cómo has realizado la tarea planteada.

Elaboración escrita en grupo

Esta categoría a diferencia de la oral, no está sometida a una resolución de espacio o tiempo, pues la interacción entre el emisor y receptor no es inmediata, ayudando a un incremento de las expresiones gramaticales, sintácticas y/o léxicas. Las actividades que se incluyen en esta categoría son grupales, en ellas deben cooperar, asociarse, compartir conocimientos o elaborar situaciones trabajando en equipo, aumentando su capacidad para alcanzar un objetivo común.

Ej: Cuando suena el despertador, ¿cuál es el primer sentido que se activa? Pensadlo y anotarlo.

Ej: Pensar qué partes del cuerpo se ponen en movimiento.

Ej: Escribe la secuencia de acciones desde que suena el despertador hasta que te levantas y qué realizas.

Elaboración escrita

Es una categoría similar a la anterior, en ella se introducen actividades de desarrollo individual potenciando el trabajo autónomo del alumno. Se observa actividades como en las imágenes 5 y 6, apoyadas en los gráficos que aparecen en dicho libro, siendo una constante durante todo el curso. Esta es una medida que ayuda a los alumnos a visualizar mejor el contenido que se le plantea, identificando y discriminando aquellos aspectos importantes.

Reinos de los seres vivos

Plantas

Son organismos de estructura compleja capaces de fabricar su propio alimento. Existen tres grandes grupos de plantas: briofitos, pteridofitos y espermatofitos.

- Los **briofitos** y los **pteridofitos** son plantas sin flor y de estructura más sencilla. Viven en ambientes húmedos. Los musgos son el ejemplo más conocido de briofitos, mientras que entre los pteridofitos destacan los helechos.
- Los **espermatofitos** son las plantas con flores. El pino o el almendro son dos ejemplos de este tipo de plantas.

Musgo Helecho

Pteridofitos

Animales

Son organismos de estructura compleja que se alimentan de otros seres vivos. Existen dos grandes grupos de animales: los invertebrados y los vertebrados.

- Los **invertebrados** son animales sin esqueleto interno. Son los más abundantes en nuestro planeta. Los principales grupos de invertebrados son los cnidarios, los anélidos, los moluscos, los equinodermos y los artrópodos.
- Los **vertebrados** son los animales que tienen esqueleto interno. Existen cinco grupos de vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

1. Busca información sobre los siguientes seres vivos y di a qué reino pertenecen: ornitorrinco, abedul, *Clostridium*, levadura de cerveza, sargazo y *Adiantum*.

65

Imagen 5. Actividades apoyadas en imágenes.


4

LA FUNCIÓN DE NUTRICIÓN


Plantas

Las plantas no disponen de un sistema nervioso que les permita analizar y elaborar una respuesta y, por tanto, la función de relación solo consta de las fases de **percepción de la información** y de **respuesta**.


Las plantas no poseen órganos de los sentidos ni sistema nervioso. Sin embargo, reaccionan ante las variaciones que perciben en su entorno: la cantidad de luz, la temperatura, la humedad, etc. Estas reacciones se observan especialmente en el crecimiento o en los cambios de las distintas partes de su organismo. Veamos tres ejemplos:



Las plantas dirigen las raíces hacia donde hay agua, que suele ser hacia abajo, en la tierra.



El tallo y las hojas crecen en la dirección de la luz porque la necesitan para vivir.




Algunas plantas reaccionan cerrando sus hojas si algo las roza, como la mimosa; otras abren sus flores de día (diente de león) o de noche (dondiego).

6. Explica por qué tienen lugar los siguientes sucesos:

- En un jardín hay plantada una palmera y sus raíces están levantando los parterres que hay junto al estanque.
- Ha crecido moho encima de una naranja que se quedó olvidada en una cesta de la cocina.
- Una planta carnívora captura un insecto.

7. ¿Cómo crecen las plantas hacia la luz? ¿Cómo reacciona la mimosa? Observa estos vídeos y explica con tus palabras qué sucede en cada situación.


<http://links.edebe.com/fi>
<http://links.edebe.com/sg7>

69

Imagen 6. Actividades apoyadas en imágenes y recursos Tic.

Identificar-unir

Según el diccionario, hace referencia a establecer una asociación entre dos cosas distintas “*el color verde se identifica con la esperanza*”. En el contexto que nos concierne, tenemos una categoría donde el alumno debe asociar los elementos presentes y trenzar nexos de unión entre ellos. En los libros nos podemos encontrar este tipo de actividades, como en las imágenes 7 y 8, apoyadas todas ellas en ilustraciones pues las editoriales que se han analizado optan por este tipo de sistema.



Imagen 7. Actividad Identificar y Unir.

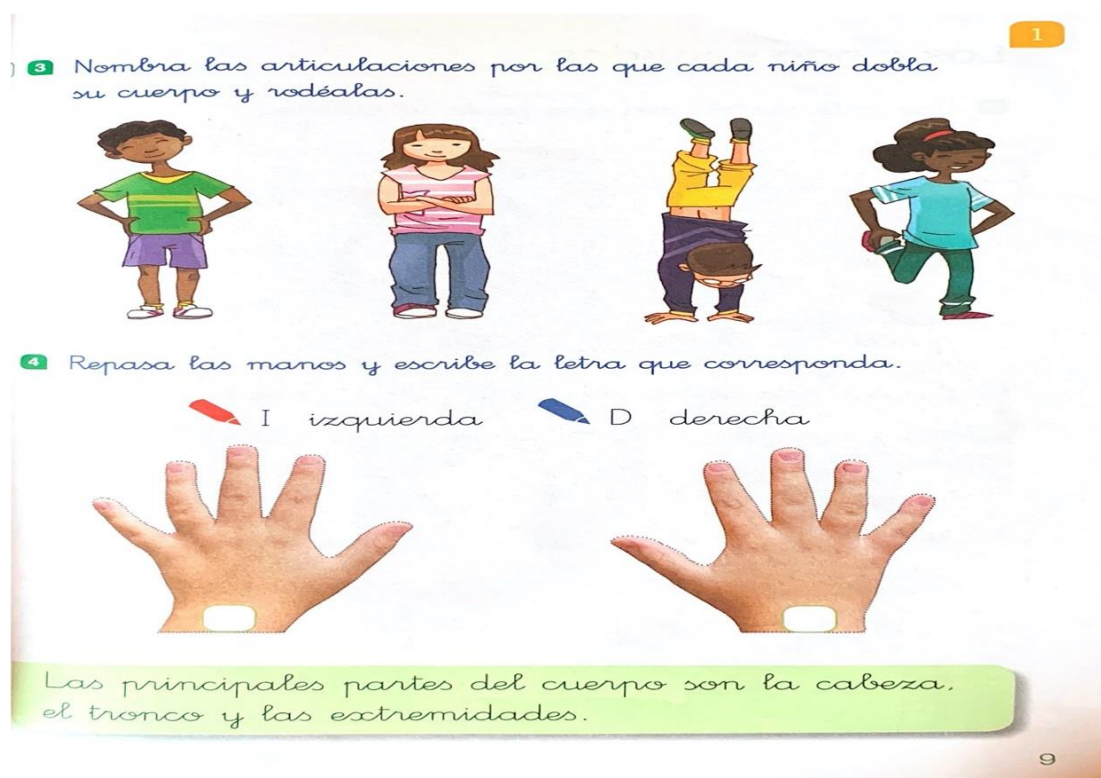


Imagen 8. Actividad Identificar y Unir.

Argumentación

Podemos decir que se trata de preguntas que solicitan el por qué de una característica, diferencia, proceso, cambio o fenómeno. En este tipo de categoría se debe dar respuesta a los estímulos que se le planteen de una forma elaborada y con una base firme contrastada. El alumno debe presentar pruebas, evidencias, y/o constatar datos en función de lo que se le demande. Esta categoría ha ido progresivamente introduciéndose en los libros de texto durante los últimos años. Aun así, los datos reflejan una distancia considerable respecto a otras. En las imágenes 9 y 10 se puede observar cómo se solicita al alumno una reflexión y que argumente el por qué.

PON EN PRÁCTICA

4. Localiza estos órganos en la figura correspondiente:

boca - pulmones - vasos sanguíneos - páncreas - intestino grueso - esófago - ano
- tráquea - bronquios - intestino delgado - riñones - corazón - vejiga urinaria -
estómago - hígado

(A) (B) (C) (D)

EMPRENDE

Una compañera de tu clase ha sido operada de apendicitis (una inflamación de una parte del intestino grueso) y no podrá asistir a la escuela durante, al menos, 15 días, pero no quiere perderse nada de lo que hagáis en clase.

- ¿Cómo podrías ayudarla?
- ¿Qué otras personas podrían colaborar contigo?
- ¿Cómo os organizaríais para ello?

REFLEXIONA

Piensa en lo que has aprendido en esta unidad y contesta:

- ¿Qué conoces ahora de la función de nutrición que antes no sabías?
- ¿Qué es lo que te ha llamado más la atención?
- ¿En qué situaciones de la vida diaria podrás aplicar estos nuevos conocimientos?

Diario de aprendizaje

Imagen 9. Actividad representativa de Argumentación.

4. Enumera las capas en que se divide la atmósfera.

5. ¿En qué capa se forman las nubes, la lluvia y el viento?

6. ¿Qué es el ozono? ¿En qué capa se encuentra?

7. ¿Dónde respiraremos mejor, cerca del mar o en la cima de una montaña? ¿Por qué?

8. ¿Te parece que los seres humanos podríamos vivir sin atmósfera? ¿Por qué?

Tema 3 35

Imagen 10. Solicitud de elementos de Argumentación.

Investigación

Según diversos estudios, indican la investigación como aquel proceso intelectual y experimental que comprende un conjunto de métodos aplicados de modo sistemático. La finalidad reside en ampliar o desarrollar el conocimiento, sea este de interés científico, humanístico o social, y descubrir los principios sobre dicho tema o área de investigación. Uno de los principales objetivos de la investigación es buscar soluciones a problemas puntuales, profundizar en las causas de una problemática social, desarrollar un nuevo componente de uso industrial, obtener datos, etc.

Así pues, se trata de preguntas que hacen referencia a cómo se sabe o cómo se ha llegado a conocer o a hacer una determinada afirmación, y donde se solicita, como se observa en la imagen 11, una comprobación de las hipótesis a través de una experimentación. Además, se pueden apoyar en las nuevas tecnologías para la búsqueda de información.

EL SISTEMA EXCRETOR

La principal función del **sistema excretor** es eliminar las sustancias de desecho que la sangre recoge y transporta, y expulsarlas al exterior a través de la orina y el sudor. Este proceso se llama **excreción**. El sistema excretor está formado por: el **aparato urinario** (riñones y vías urinarias) y las **glándulas sudoríparas**.

La excreción del sudor

1. RIÑONES
Son dos órganos en forma de judía situados a ambos lados de la columna vertebral. Cuando la sangre llega a los riñones, se filtra para eliminar las sustancias de desecho que ha recogido. Estas sustancias de desecho, mezcladas con agua, forman la orina.

2. URÉTERES
Son los conductos por los que la orina baja desde los riñones hasta llegar a la vejiga urinaria. Hay dos, uno en cada riñón.

3. VEJIGA URINARIA
Órgano que almacena la orina procedente de los uréteres. Cuando se llena, sentimos la necesidad de orinar.

4. URETRA
Conducto que comunica la vejiga urinaria con el exterior. Por la uretra se expulsa la orina.

12. Copia el esquema del aparato urinario y sitúa en él los nombres de las partes y órganos que lo forman.

13. Cuando los riñones de una persona no funcionan correctamente, para suplir la función de estos, se somete a diálisis.

– Busca información sobre este procedimiento. Para ello puedes consultar el siguiente link: "Diálisis":

<http://links.edebe.com/ts>

38

Imagen 11. Solicita una comprobación de las hipótesis.

Diseño de proyecto

En cuanto a este apartado, se puede señalar que los proyectos están enfocados a la ordenación espacio-temporal de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza para lograr el aprendizaje de un contenido concreto. Se pueden encontrar en actividades grupales las cuales fomentan la participación entre los integrantes con una conexión de ideas entre todos los participantes, o trabajarlo de forma individual dando mayor importancia a un trabajo autónomo que adentra en la resolución de problemas y gestión de contexto por parte del alumno.

Ej: En grupos de cinco, haced un mural con las fotos seleccionadas indicando de qué parte del planeta son.

Ej: Investiga cómo se llama el fruto de la encina.

5. Relación de las categorías observadas con una metodología indagatoria para el aprendizaje de las Ciencias.

Una vez expuesto los resultados, y haber realizado una mención especial a los distintos trabajos que existen referentes a la indagación científica (Milne, 5E etc.) (Tabla1), los cuales resaltan una idea similar y van a ser la base de nuestro trabajo, se procede a comentar como se ha creado el sistema de categorías en este trabajo.

El comienzo de este proceso, que se cataloga como *Trabajo de Campo*, trata de llevar a cabo un sistema por categorías realizado de forma abierta y no preestablecida. Esto quiere decir que, una vez indagado en diferentes teorías, se crea el nuevo sistema de categorías de diseño propio. Estas nuevas categorías irán apareciendo en función de la demanda de las actividades que existen en los libros de texto analizados.

Para poder obtener nuestro propio sistema de categorías, debemos recoger las diferentes actividades que demanda cada tema y libro de texto. Para ello, utilizaremos un Excel donde se reflejarán dichas actividades demandadas en una parte de la tabla y en otra parte las diferentes categorías que aparezcan. Cabe resaltar que existen diferentes preguntas con un alto grado de similitud, es ahí donde se debe precisar bien para obtener una categoría lo más exacta posible.

Cuando se obtienen todas las actividades en la tabla Excel, podemos visualizar que es lo que realmente demanda cada actividad. Una vez que se va analizando cada una de ellas, se puede observar si requiere lo mismo o estamos ante una nueva categoría.

A partir de aquí, cuando se prevé que tenemos todas las categorías, pasamos a utilizar un sistema binario con el que colocaremos números (1) en todas aquellas casillas que unan la actividad con la correspondiente categoría. Se puede observar, que cada tema tiene un número distinto de actividades y un número diferente de categorías, pues existen algunas como por ejemplo *Elaboración de Dibujo* que solo se solicita en algunos temas del libro *1º Santillana* con un (7,3%) (figura 1). También se puede observar que cada libro muestra una preferencia por un tipo de demanda distinta, esto influye en el número de categorías que aparezcan. Esto hace prever un sistema de categorías distinto y con valores que los diferencian.

6. Relación de las categorías con los objetivos del currículo Español para Educación Primaria.

El actual currículo de Educación Primaria, apela por los contenidos procedimentales distribuidos en cinco bloques, que son:

- Iniciación a la actividad científica.
- El ser humano y la salud.
- Los seres vivos.
- Materia y energía.
- La tecnología, los objetos y máquinas.

También se hace referencia a los objetivos más relevantes que deben adquirir los alumnos en relación a lo tratado en este trabajo.

- Obj.CN1. Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza.
- Obj.CN2. Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, solidaridad, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.

- Obj.CN3. Valorar y comportarse de acuerdo con hábitos de salud e higiene, aceptar el propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias que tanto enriquecen el grupo social próximo.
- Obj.CN4. Conocer y respetar los seres vivos más próximos al ser humano, y adoptar modos de comportamiento que favorezcan su cuidado.
- Obj.CN8. Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno socio ambiental, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas, comunicación y exposición a los demás y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.
- Obj.CN9. Planificar y realizar proyectos, dispositivos y aparatos sencillos de uso en la vida personal con una finalidad previamente establecida, utilizando el conocimiento de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos.

Haciendo un repaso a los contenidos y objetivos que refleja el currículo y teniendo presentes los datos del análisis referente al presente trabajo, se puede observar un porcentaje dominante por encima de todos correspondiente a la categoría de elaboración escrita (49%) (figura 5). Esto hace indicar que el predominio en los libros de texto hace un enfoque claro a la resolución de tareas individuales (Obj CN2) y sin tener que argumentar e indagar casi nada.

Por otro lado, se observa que los valores porcentuales correspondientes a las categorías de elaboración grupal (6,7%), argumentación (9,1%), e identificación (9,6%) tienen valores con poco peso porcentual, y se prevé difícil poder llegar a conseguir el aprendizaje (figura 5).

En cuanto a los valores de la observación (4,3%), la investigación (6,3%) y los diseños de proyectos (0,6%), siendo este último el valor más bajo de todo el análisis, son tres de los apartados con mayor importancia en los modelos de investigación existentes (figura 5), sin embargo, tiene los valores más bajos.

Con los datos obtenidos, podemos confirmar que se prevé muy complicado llegar a conseguir los objetivos y cubrir los aprendizajes de los alumnos, pues siguen apareciendo categorías esenciales en el aprendizaje por indagación con muy poca presencia en los libros de texto.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo, se puede destacar que en la sociedad actual es necesario cada día más una alfabetización científica que nutra de una formación básica al alumnado. Esto se puede conseguir transmitiendo la ciencia desde los primeros años de escolarización, con el objetivo de captar la atención mediante diversos materiales curriculares y encentrar así su motivación. El currículo aboga por una enseñanza de las ciencias global, esto nos hace trabajar desde nuevos enfoques y metodologías a través de la indagación de forma activa y se puede aplicar en el contexto escolar de una manera que aparte de captar la atención del alumnado fomente el espíritu científico. Se debe optar a conseguir un modelo de alumnado que observe y experimente desarrollando el pensamiento científico.

Es cierto que en la actualidad existen dificultades, por un lado, están las corrientes educativas que apuestan por mantener el libro de texto como figura dominante en el aula, y por otro lado se apuesta por un uso cada vez menor del libro, incluso se apuesta por apartarlo del aula. Estas visiones de aprendizaje se enfocan, en cierta parte, en la capacidad del alumno para alcanzar ese contenido mediante la guía del docente, bien a través de libros existentes en el aula, o bien a través de recursos TIC. Es por eso que las actividades planteadas por los libros de texto se deben enfocar más en el aprendizaje del “cómo”, es decir, de contenidos relacionados con el proceso que llevan a cabo los alumnos y no realizar tantas actividades sin conocer el proceso.

Se debe mencionar también, que según cita el currículo (BOA) y haciendo referencia al aporte de este trabajo, *en “el perfil competencial del área de Ciencias Naturales se aprecia su especial contribución al desarrollo de las competencias básicas en ciencia. Además, aporta una incidencia notable a la competencia social y cívica. También contribuye al desarrollo de la competencia de aprender a aprender, la competencia en comunicación lingüística y la competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor”*.

El análisis mediante categorías del tipo de demanda de las actividades planteadas en las editoriales, muestra una gran ausencia de preguntas de tipo abierto o que demanden una sólida argumentación con las cuales el alumno pueda tomar una mayor responsabilidad en la ejecución de respuesta y aprendizaje. También, pese a que aparecen en algunos temas preguntas de razonar y explicar, no llevan un alto nivel cognitivo. Así pues, el alumno debe completar lo que se solicita en cada actividad alejándose de una posible indagación, donde el alumno aporte su visión o datos que considere importantes, en definitiva, conseguir que sea más autónomo. Se observa la ausencia de investigaciones y posibles actividades para desarrollar de manera práctica mediante experiencias que faciliten un aprendizaje basado no solo en contenidos teóricos sino también en los procesos para al alumno.

Las diferencias más significativas entre editoriales aparte de las mencionadas anteriormente residen en *Vicens Vives* y *Edebé*, en ellas se propone unas actividades con un grado elevado de dificultad respecto a la editorial de *Santillana*. Por otro lado, se observa ausencia de actividades orientadas a elaborar experiencias, realizar resúmenes, esquemas de diseño propio y proyectos en grupos donde el alumnado pueda adquirir, sintetizar y conectar la información entre sí, mejorando el aprendizaje significativo. Los libros proponen a los alumnos actividades diseñadas para que sobre ellas trabajen, es decir, no hay demanda de planteamientos propios respecto a cuestiones investigadas.

Las categorías con mayor predominio en este análisis son *Elaboración Escrita*, *Descripción Oral* e *Identificación y Unión*.

En el libro de *1º Santillana*, se observan actividades cuya demanda está enfocada a las categorías de *Elaboración Escrita*, *Identificación y Observación* (Figura 1). Se plantean preguntas sencillas, apoyadas en imágenes para la resolución de estas actividades que pueden realizarse en el mismo libro sin la necesidad de utilizar otro recurso, puesto que no lo solicita. Existe una ausencia general del método científico.

Con el libro de *3º Santillana*, existen pocas diferencias al anterior en cuanto al formato del libro, no obstante, por primera vez aparece la categoría de *Clasificación y Diseño de Proyectos*. Estos tienen un valor porcentual muy bajo (1,6% y 0,4%) respectivamente, y el predominio por categoría sigue siendo la *Elaboración Escrita*. Las actividades demandadas se pueden realizar en un cuaderno anexo. Existe alguna demanda de esquema

donde se solicita completar con los apartados que indican, es decir, solo deben trasladar la información, no elaborar.

En el libro de 3º *Vicens Vives* al igual que la anterior editorial hay un dominio de la imagen sobre el texto, llegando en este caso a tener páginas donde la imagen es la protagonista. En este la demanda con mayor peso porcentual es la *Elaboración Escrita* (62,3%) siendo a su vez la más alta de todos los libros analizados. También podemos ver la *Argumentación* en el porcentaje más alto entre todas (14,2%).

En cuanto al libro de 4º *Edebé* como se ha mencionado anteriormente, formula actividades con mayor complejidad, estas van más allá de lo meramente observable. Los alumnos ya requieren de otro cuaderno para poder completar las actividades. En este libro nos volvemos a entrar con la categoría de *Elaboración Escrita* como principal demanda (49,2%) y la *Argumentación* (11,4%).

Se puede concluir afirmando que, actualmente los libros de texto tienen diversas formas de expresarse en función de la editorial que los emita. Cada libro nos deja ver una opción de transmitir distinta hacia el alumnado. Además, los libros analizados mediante nuestro sistema de categorías, reflejan de forma predominante un modelo de actividad de manera escrita (figura 5). También se puede observar, que las actividades que se plantean limitan el abanico de posibilidades del docente a la hora de transmitir el nuevo conocimiento, ya que muchas de ellas son actividades cerradas. Esta situación confirma que pese a los diversos estudios realizados y modelos de nuevas metodologías que existen, se sigue optando por elaborar actividades cuya demanda se prevé discutible.

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente trabajo, se observa que la categoría con mayor presencia es la *Escrita* (tabla 6). Es necesario considerar nuevos modelos de aprendizaje, dado que el libro de texto sigue siendo la herramienta más utilizada por los docentes pese a tener diversas opciones a su alcance. Por otro lado, hay que prever que no todos los alumnos pueden tener acceso a las TIC, ello dificulta el proceso, pero no impide replantear las actividades que se les quiera presentar desde otro enfoque.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16.
- Barbasán-Aparicio y Arbués (2015). *La metodología experimental de la enseñanza de las ciencias en educación primaria*, TFG, Universidad de Navarra.
- Braga Blanco, G. M. y Belver Domínguez, J. L. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 199-218.
- Bybee, R., Teaching science as inquiry. En: J. Minstrell, & E. van Zee (eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*, pp. 20-46. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 2000.
- Bybee, R. (2015) *The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments*, Arlington, Virginia: NSTA press.
- Caamaño, A. y Vidal, F. (2001). Las ciencias de la naturaleza en la ESO. Una visión desde Cataluña. *Alambique*, 27, 31-43.
- Cañal, P. (2006). La alfabetización científica en la infancia. *Aula de Infantil*, 33, pp. 5-9.
- Cañal, P., López, J.I., Venero, C. y Wamba, A. (1993). El lugar de las actividades en el diseño y desarrollo de la enseñanza: ¿cómo definirlas y clasificarlas? *Investigación en la escuela*, 19, 7-13.
- Charpak, G. (1996). *La Main à la pâte: Les sciences à l'école primaire*. Flammarion.
- De la Blanca, S., Hidalgo, J. y Burgos, C. (2013). Escuela infantil y ciencia: la indagación científica para entender la realidad circundante. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 979-983.
- De la Gándara, M., Gil, M.J. y Sanmartí, N. (2001). The biological adaptation model: obstacle or a didactic recourse?, en García Rodeja, I., Díaz Bustamante, J., Harms, U. y Jiménez Aleixandre, M.P. (eds.). *Proceedings of III Conference of European Researchs in Didactic of Biology (ERIDOB)*, pp. 157-168. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

- Del Carmen, Luis y Jiménez Aleixandre, María Pilar (1997): Los libros de texto: un recurso flexible. Alambique [versión electrónica]. Revista Alambique 11
- Dibarboure, M., Rodríguez, D. (2013). La ciencia escolar y la pregunta investigable. En M. Dibarboure, D. Rodríguez, Pensando en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. La pregunta investigable. (págs. 15 - 42). Montevideo: Camus.
- Fuchs, E., & Bock, A. (Eds.). (2018). *The Palgrave handbook of textbook studies*. London: Palgrave Macmillan.
- Galetto, M. y Romano, A. (2012). *Experimentar: Aplicación del método científico a la construcción del conocimiento*. Madrid, España: Narcea.
- García, O. (2014). *La didáctica de las ciencias experimentales en Educación Primaria. Una propuesta de intervención*. Universidad de Valladolid, España.
- GIL, D. (1987). Los programas-guía de actividades: Una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la Escuela*, 3, 3-12.
- GIL, D. (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Investigación en la Escuela*, 23, 17-32.
- Golombek, D. (2008). Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa.
- Greca, I. M., Meneses Villagrà, J. A. y Díez Ojeda, M. (2017). La formación en ciencias de los estudiantes del grado en maestro de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 231-256.
- Luri, G. (2019). La imaginación conservadora: una defensa apasionada de las ideas que han hecho del mundo un lugar mejor. Editorial Ariel
- Palacios, F. J. P. & de Dios Jiménez, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(3), 369-386.
- Postigo Fernández, D. y Greca Dufranc, I. M. (2014). Uso de la metodología de la indagación para la enseñanza de nociones sobre fuerzas en primer ciclo de la escuela primaria. *Revista de enseñanza de la física*. 26, 265-273.
- Pozo, J.I. (1987). El adolescente como científico. *Cuadernos de Pedagogía*.
- Prendes, M. P. (1994). La imagen didáctica: análisis descriptivo y evaluativo. Tesis Doctoral no publicada. Murcia: Universidad de Murcia.

- Martínez Losada, C. y García Barros, S (2003). Las actividades de primaria y ESO, incluidas en libros de texto. ¿Qué objetivos persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan? *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), 243–259.
- Milne, I. (2008). Secuencia para desarrollar la comprensión personal (modelo exploración creativa). “Creative exploration: doing science in a primary School context”. In imaginative practice, imaginative inquiry, pp. 61-70. Proceedings of the Sixth International Conference on Imagination and Education. Rydges Lakeside, Canberra, Australia, 29-31 January 2008 Edited by Robert Fitzgerald & Thomas W. Nielsen.
- Real Decreto N° 126. Boletín Oficial del Estado, Aragón, España, 29 de julio de 2014.
- Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.
- Toma, R. B., Greca, I. M. y Meneses-Villagrà, J. Á. (2017). Dificultades de maestros en formación inicial para diseñar unidades didácticas usando la metodología de indagación. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 14(2), 441-457.